

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-207236

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl. G03G 15/08
G03G 15/08
G03G 21/10

(21)Application number : 09-019973

(71)Applicant : RICOH CO LTD

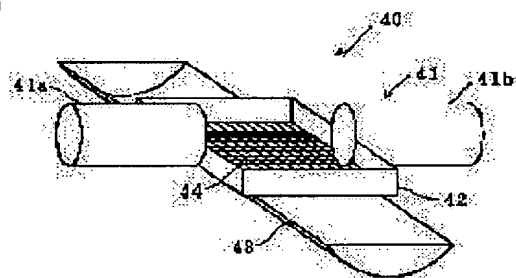
(22)Date of filing : 18.01.1997

(72)Inventor : KOZUKA NAOKI

(54) TONER RECYCLING DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toner recycling device by which toner or a foreign matter being smaller than suitable grain size for forming a toner image is appropriately separated and removed.

SOLUTION: The toner recycling device 40 is disposed on the halfway of a recovery toner carrying path 41 for carrying the recovery toner to a developing unit from the cleaning unit of an image forming device and provided with a separation case 42 obtained by spreading a mesh 44 at the lower part thereof and a discharge toner carrying path 43 disposed at the lower part of the case 42. The recovery toner recovered from a photoreceptor by the cleaning unit is carried in the case 42 through the recovery toner carrying path 41a on the cleaning unit side and the fine toner and the like being smaller than the optimum toner grain size is passed through the mesh 44 in the case 42 and made to drop on the path 43 while it is moved on the mesh 44. Thus, the fine toner and the like is properly separated and eliminated from the recovery toner and the recovery toner is moved to the recovery toner carrying path 41b.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection] ・

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-207236

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 3 G 15/08	5 0 7	G 0 3 G 15/08	5 0 7 D
	1 1 2		1 1 2
21/10		21/00	3 2 6

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-19973

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月18日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小塚 直樹

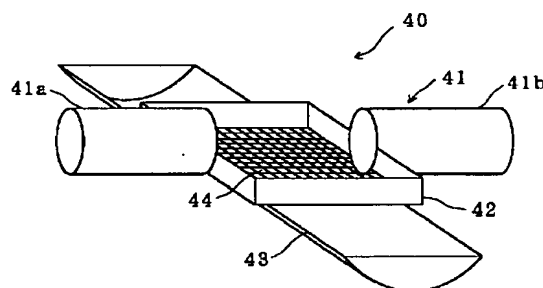
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 トナーリサイクル装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明はトナー画像形成に適した粒径よりも小さなトナーや異物を適切に分離・除去するトナーリサイクル装置を提供する。

【解決手段】 トナーリサイクル装置40は、画像形成装置のクリーニングユニットから現像ユニットに回収トナーを搬送する回収トナー搬送路41の途中に配設され、下部にメッシュ44の張られた分離ケース42と分離ケース42の下部に配設された廃棄トナー搬送路43を備えている。クリーニングユニットで感光体から回収された回収トナーは、クリーニングユニット側の回収トナー搬送路41aを通して分離ケース42内に搬送され、分離ケース42内のメッシュ44上を回収トナー搬送路41b方向に移動される間に、適正トナー粒径より小さい微小トナー類が、メッシュ44を通過して廃棄トナー搬送路43に落下し、回収トナーから微小トナー類を適切に分離・除去して、回収トナー搬送路41bに移動する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体上に残留するトナーを除去・回収するクリーニングユニットから前記像担持体に前記トナーを供給してトナー画像を形成する現像ユニットへとトナー搬送ユニットにより搬送され、前記現像ユニットによる前記トナー画像の形成に再利用される回収トナーから当該回収トナーに混在する前記トナー画像の形成に適した所定の適正トナー粒径よりも小さい粒径の前記トナーあるいは異物等の微小トナー類を除去するトナーリサイクル装置であって、前記現像ユニットから前記トナー搬送ユニットを経て前記現像ユニットまで搬送される前記回収トナーの搬送経路中に設けられ前記適正トナー粒径よりも細かい大きさの分離孔を有し当該分離孔を通して前記回収トナーから前記微小トナー類を分離・除去する分離部材と、前記分離部材の前記分離孔を通して前記回収トナーから分離・除去された前記微小トナー類を当該微小トナー類を貯える廃棄部に搬送する廃棄搬送部と、を備えたことを特徴とするトナーリサイクル装置。

【請求項2】前記分離部材は、前記回収トナーの搬送方向に所定長さを有し、その内部を前記回収トナーが搬送される所定形状の筒状に形成され、その周壁に前記分離孔が形成されるとともに、前記長さ方向を回転中心として回転されることを特徴とする請求項1記載のトナーリサイクル装置。

【請求項3】前記筒状の分離部材は、前記長さ方向に対して直角な面の中心位置から所定量位置ずれた位置を中心として偏心回転されることを特徴とする請求項2記載のトナーリサイクル装置。

【請求項4】前記筒状の分離部材は、前記長さ方向に対して直角の方向の断面の大きさが前記回収トナーの搬送方向下流側ほど小さい錐状に形成されていることを特徴とする請求項2または請求項3記載のトナーリサイクル装置。

【請求項5】前記分離部材の前記分離孔は、前記回収トナーの搬送方向上流側よりも下流側ほどその大きさが小さく形成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のトナーリサイクル装置。

【請求項6】前記トナーリサイクル装置は、前記分離部材に対して摺動可能な摺動部材を、さらに備えていることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載のトナーリサイクル装置。

【請求項7】前記摺動部材は、ブラシで形成されていることを特徴とする請求項6記載のトナーリサイクル装置。

【請求項8】前記トナーリサイクル装置は、印加される駆動信号により伸縮して前記分離部材を振動させる振動部材を、さらに備えていることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれかに記載のトナーリサイクル装置。

【請求項9】前記振動部材に印加される前記駆動信号は、少なくとも前記分離部材の共振周波数あるいは当該

2

共振周波数近傍の周波数を含むことを特徴とする請求項8記載のトナーリサイクル装置。

【請求項10】前記振動部材に印加される前記駆動信号は、パルス信号であることを特徴とする請求項8記載のトナーリサイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、トナーリサイクル装置に関し、詳細には、トナー画像形成に適した粒径よりも小さなトナーや異物を適切に分離・除去するトナーリサイクル装置に関する。

【従来の技術】従来、トナーを使用した電子写真方式の画像形成装置においては、クリーナーによって感光体上から回収されたトナーは、廃棄されるか、そのまま画像形成を行う現像ユニットの現像槽に戻されるのがほとんどであった。ところが、近時、資源の有効利用が要望されるなか、クリーナーによって感光体上から回収されたトナーを再利用（リサイクル）することが要望されている。この回収されたトナーを再利用する場合、紙から剥がれ落ちた紙粉、紙片、紙の繊維に代表されるファイバー、埃、さらには、凝集し粒径が大きくなったトナー、また、逆に粒径が小さくなった微細トナーが、現像ユニット中の目詰まり、現像剤流動性の低下、画像欠陥、出力画像の地汚れなどの悪影響を及ぼすため、画像形成に適したトナー粒径（以下、適正トナー粒径という。）よりも大きな径の異物やトナー及び適正トナー粒径よりも小さい径の異物やトナーをいかに除去して、リサイクルするかが問題となる。そこで、従来、特開平6-308828号公報に記載されているような現像装置が提案されている。この従来の現像装置は、図14に示すように、矢印方向に回転する感光体1を帯電器2で一様に帯電させた後、光源からの書込光によって感光体1上に潜像を形成し、感光体1上に形成された潜像に、トナー補給ユニット3から供給されるトナーを電氣的に吸着させて、転写ユニット4で転写紙にトナー画像を形成する。この現像装置は、感光体1上に残ったトナー及び紙粉等の異物を、クリーニングユニット5で、ブラシ6により掻き取り、回収ロール7及びブレード8によりクリーニングユニット5内に回収する。クリーニングユニット5内の下部には、異物捕集部材9が設けられており、異物捕集部材9は、適正トナー粒径のトナーの通過を妨げないが、適正トナー粒径よりも大きい粒径のトナーや異物の通過を阻止するメッシュで形成されている。現像装置は、クリーニングユニット5内に収納した回収トナーを、異物捕集部材9を通過することにより、適正トナー粒径よりも粒径の大きいトナーや異物を除去し、適正トナー粒径よりも小さい粒径のトナーや異物を異物捕集部材9に絡ませて凝集させて除去した後、トナー搬送スクリーン10により、トナー搬送パイプ11を介してトナー補給ユニット3に戻している。なお、図14中、12は、感光体1の表面を除電する除電器である。すなわ

3

ち、この現像装置は、感光体1上に残留したトナーをクリーニングユニット5で回収し、回収したトナーを適正トナー粒径のトナーを通過させる異物捕集部材9を通過させた後、トナー搬送パイプ11でトナー補給ユニット3に戻すことにより、感光体1上から回収したトナーのうち、適正トナー粒径のトナーを選別してトナー補給ユニット3に戻している。また、本出願人は、先に、回収トナーをすりつぶして画像上に大粒状の汚れやホタル状の汚れが現れるのを防止するトナーリサイクル装置（特開平6-337589号公報参照）を提案している。このトナーリサイクル装置は、図15に示すように、静電潜像の形成された感光体21にトナー補給ユニット22で供給されたトナーを、転写ユニット23で転写紙に転写してトナー画像を形成し、感光体21上に残留した残留トナーをクリーニングユニット24でクリーニングユニット24内に回収して、スクリュウ方式のトナー搬送部25を通してトナー補給ユニット22に戻している。トナー補給ユニット22は、そのトナータンク26内に隔壁27により現像タンク26aとリサイクルトナー用ホッパー26bに区分されており、隔壁27の下部には、メッシュ28が配設されている。トナータンク26内にトナーカートリッジ29が収納され、トナーカートリッジ27から第1補給ローラ30によりトナーが現像タンク26a内に補給される。現像タンク26a内には、攪拌スクリュウ31、32が収納されており、攪拌スクリュウ31、32で現像タンク26a内のトナーを攪拌して、現像ローラ33にトナーを供給する。この現像ローラ33により感光体21にトナーを供給する。上記リサイクルトナー用ホッパー26b内には、メッシュ28に摺接する状態で第2補給ローラ34が配設されており、上記トナー搬送部25によりクリーニングユニット24で回収された回収トナーが搬送される。このトナーリサイクル装置は、トナー搬送部25によりリサイクルトナー用ホッパー26b内に搬送されてきた回収トナーを、メッシュ28に摺接する第2補給ローラ34によりすりつぶしつつ、メッシュ28を通して現像タンク26a内に供給する。なお、図15中、35は、感光体21を帯電させるメインチャージャである。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の現像装置やトナーリサイクル装置にあっては、適正トナー粒径よりも小さな径の異物やトナーを適切に除去する上で、なお、改良の余地があった。すなわち、特開平6-308828号公報記載の現像装置にあっては、クリーニングユニット内に、適正トナー粒径のトナーの通過を妨げないが、適正トナー粒径よりも大きい粒径のトナーや異物の通過を阻止するメッシュで形成された異物捕集部材を設け、回収トナーに含まれる適正トナー粒径より大きい粒径のトナーや異物を取り除くとともに、適正トナー粒径より細かい異物やトナーを異物捕集部材に絡ませて凝集・除去するようになっていた

4

め、適正トナー粒径よりも大きな通過面積を有するメッシュで形成された異物捕集部材に、適正トナー粒径よりも小さな径の異物やトナーを絡ませるには、メッシュ全体の通過面積に対して、メッシュ線の実面積が小さく、十分に小さな径の異物やトナーを絡ませることができず、小さな異物やトナーを十分に取り除くことができない。その結果、現像機中の目詰まり、現像剤流動性の低下、画像欠陥、出力が像の地汚れなどの悪影響を及ぼすという問題があった。また、メッシュに絡んだ小粒径の異物が凝集する際に、実質のメッシュの通過面積が小さくなり、適正粒径のトナーのメッシュの通過をも妨げるという問題があった。また、特開平6-337589号公報記載のトナーリサイクル装置にあっては、リサイクルトナー用ホッパーに搬送されてきた回収トナーを、適正トナー粒径のトナーを通過させるメッシュに摺接する第2補給ローラによりすりつぶしながら、メッシュを通過させて現像タンク内に供給するようになっていたため、適正トナー粒径よりも大きい粒径に凝集した回収トナーをすりつぶして、再利用することができるが、適正トナー粒径よりも粒径の小さい異物やトナーを十分に取り除くことができず、適切トナーよりも小さな径の異物やトナーを適切に除去する上で、なお、改良の余地があった。そこで、請求項1記載の発明は、現像ユニットからトナー搬送ユニットを経て現像ユニットまで搬送される回収トナーの搬送経路中に、適正トナー粒径よりも細かい大きさの分離孔を有し当該分離孔を通して回収トナーから微小トナー類を分離・除去する分離部材を設け、分離部材の分離孔を通して回収トナーから分離・除去された微小トナー類を廃棄搬送部により当該微小トナー類を貯える廃棄部に搬送することにより、回収トナーをトナー画像形成に再利用した場合に画像形成に悪影響を与える微小トナーや微小異物を簡単な構成で取り除き、これらの微小トナー類が再循環されるのを防止して、安定したトナーリサイクルを行うことのできるトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項2記載の発明は、分離部材を、回収トナーの搬送方向に所定長さを有し、その内部を回収トナーが搬送される所定形状の筒状に形成し、その周壁に分離孔が形成されるとともに、長さ方向を回転中心として回転するものとする。請求項3記載の発明は、分離部材内での回収トナーの動きを活発にし、トナー同士が凝集した凝集トナーを粉碎するとともに、回収トナーを分離孔の形成された分離部材に一樣に接触させて微小トナー類を分離・回収する際の分級効率を向上させることのできるトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項4記載の発明は、筒状の分離部材を、長さ方向に対して直角な面の中心位置から所定量位置ずれた位置を中心として偏心回転させることにより、分離部材内での回収トナーの動きをより一層活発化させ、より一層分級効率の高いトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項4記

5

載の発明は、筒状の分離部材を、長さ方向に対して直角の方向の断面の大きさが回収トナーの搬送方向下流側ほど小さい錐状に形成することにより、回収トナーの分離部材内での移動を適切なものとして、回収トナーの搬送性を向上させるとともに、より一層分級効率の高いトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項5記載の発明は、分離部材の分離孔を、回収トナーの搬送方向上流側よりも下流側ほど小さく形成することにより、トナー画像の形成に適したトナーの粒径である適正トナー粒径も所定の幅を有しているが、この所定の幅を有した適正トナー粒径の回収トナーを有効に回収するとともに、この幅を有した適正トナー粒径以外の微小トナー類を効率的に分離・除去することのできるトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項6記載の発明は、分離部材に対して摺動可能な摺動部材をさらに設けることにより、分離部材の分離孔の目詰まりを防止し、微小トナー類を信頼性よく、かつ、安定して分離・除去することのできるトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項7記載の発明は、摺動部材を、ブラシで形成することにより、分離部材の分離孔の目詰まりをより一層確実に防止し、微小トナー類をより一層信頼性よく、かつ、より一層安定して分離・除去することのできるトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項8記載の発明は、印加される駆動信号により伸縮して分離部材を振動させる振動部材を設けることにより、振動部材により分離部材を振動させ、分離部材内での回収トナーの動きを活性化させて、分離部材の分離孔の目詰まりを防止するとともに、より一層分級効率の高いトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項9記載の発明は、振動部材に、少なくとも分離部材の共振周波数あるいは当該共振周波数近傍の周波数を含む駆動信号を印加することにより、分離部材を少ない電力で大きく振動させ、供給エネルギーを削減しつつ、分離部材内での回収トナーの動きを活性化させて分離部材の分離孔の目詰まりを防止するとともに、より一層分級効率の高いトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。請求項10記載の発明は、振動部材に、パルス信号からなる駆動信号を供給することにより、分離部材に進行波を発生させるとともに、衝撃振動を付与し、分離部材内の回収トナーの搬送を助長しつつ、回収トナーから微小トナー類を効率よく分級することのできるトナーリサイクル装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明のトナーリサイクル装置は、像担持体上に残留するトナーを除去・回収するクリーニングユニットから前記像担持体に前記トナーを供給してトナー画像を形成する現像ユニットへとトナー搬送ユニットにより搬送され、前記現像ユニットによる前記トナー画像の形成に再利用される回収トナーから当該回収トナーに混在する前記トナー画像

6

の形成に適した所定の適正トナー粒径よりも小さい粒径の前記トナーあるいは異物等の微小トナー類を除去するトナーリサイクル装置であって、前記現像ユニットから前記トナー搬送ユニットを経て前記現像ユニットまで搬送される前記回収トナーの搬送経路中に設けられ前記適正トナー粒径よりも細かい大きさの分離孔を有し当該分離孔を通して前記回収トナーから前記微小トナー類を分離・除去する分離部材と、前記分離部材の前記分離孔を通して前記回収トナーから分離・除去された前記微小トナー類を当該微小トナー類を貯える廃棄部に搬送する廃棄搬送部と、を備えることにより、上記目的を達成している。上記構成によれば、現像ユニットからトナー搬送ユニットを経て現像ユニットまで搬送される回収トナーの搬送経路中に、適正トナー粒径よりも細かい大きさの分離孔を有し当該分離孔を通して回収トナーから微小トナー類を分離・除去する分離部材を設け、分離部材の分離孔を通して回収トナーから分離・除去された微小トナー類を廃棄搬送部により当該微小トナー類を貯える廃棄部に搬送するので、回収トナーをトナー画像形成に再利用した場合に画像形成に悪影響を与える微小トナーや微小異物を簡単な構成で取り除くことができ、これらの微小トナー類が再循環されるのを防止して、安定したトナーリサイクルを行うことができる。この場合、例えば、請求項2に記載するように、前記分離部材は、前記回収トナーの搬送方向に所定長さを有し、その内部を前記回収トナーが搬送される所定形状の筒状に形成され、その周壁に前記分離孔が形成されるとともに、前記長さ方向を回転中心として回転されるものであってもよい。上記構成によれば、分離部材を、回収トナーの搬送方向に所定長さを有し、その内部を回収トナーが搬送される所定形状の筒状に形成し、その周壁に分離孔が形成されるとともに、長さ方向を回転中心として回転するものとしているので、分離部材内での回収トナーの動きを活性化することができ、トナー同士が凝集した凝集トナーを粉砕することができるとともに、回収トナーを分離孔の形成された分離部材に一樣に接触させて微小トナー類を分離・回収する際の分級効率を向上させることができる。また、例えば、請求項3に記載するように、前記筒状の分離部材は、前記長さ方向に対して直角な面の中心位置から所定量位置ずれた位置を中心として偏心回転されるものであってもよい。上記構成によれば、筒状の分離部材を、長さ方向に対して直角な面の中心位置から所定量位置ずれた位置を中心として偏心回転させるので、分離部材内での回収トナーの動きをより一層活性化させることができ、より一層分級効率を向上させることができる。さらに、例えば、請求項4に記載するように、前記筒状の分離部材は、前記長さ方向に対して直角の方向の断面の大きさが前記回収トナーの搬送方向下流側ほど小さい錐状に形成されていてもよい。上記構成によれば、筒状の分離部材を、長さ方向に対して直角の方向の断面

の大きさが回収トナーの搬送方向下流側ほど小さい錐状に形成しているので、回収トナーの分離部材内での移動を適切なものとすることができ、回収トナーの搬送性を向上させることができるとともに、より一層分級効率を向上させることができる。また、例えば、請求項5に記載するように、前記分離部材の前記分離孔は、前記回収トナーの搬送方向上流側よりも下流側ほどその大きさが小さく形成されていてもよい。上記構成によれば、分離部材の分離孔を、回収トナーの搬送方向上流側よりも下流側ほど小さく形成しているので、トナー画像の形成に適したトナーの粒径である適正トナー粒径も所定の幅を有しているが、この所定の幅を有した適正トナー粒径の回収トナーを有効に回収することができるとともに、この幅を有した適正トナー粒径以外の微小トナー類を効率的に分離・除去することができる。さらに、例えば、請求項6に記載するように、前記トナーリサイクル装置は、前記分離部材に対して摺動可能な摺動部材を、さらに備えていてもよい。上記構成によれば、分離部材に対して摺動可能な摺動部材をさらに設けているので、分離部材の分離孔の目詰まりを分離部材に摺動する摺動部材により防止することができ、微小トナー類を信頼性よく、かつ、安定して分離・除去することができる。また、例えば、請求項7に記載するように、前記摺動部材は、ブラシで形成されていてもよい。上記構成によれば、摺動部材を、ブラシで形成しているので、分離部材の分離孔の目詰まりをより一層確実に防止することができ、微小トナー類をより一層信頼性よく、かつ、より一層安定して分離・除去することができる。さらに、例えば、請求項8に記載するように、前記トナーリサイクル装置は、印加される駆動信号により伸縮して前記分離部材を振動させる振動部材を、さらに備えていてもよい。上記構成によれば、印加される駆動信号により伸縮して分離部材を振動させる振動部材を設けているので、振動部材により分離部材を振動させることができ、分離部材内での回収トナーの動きを活発化させて、分離部材の分離孔の目詰まりを防止することができるとともに、より一層分級効率を向上させることができる。また、例えば、請求項9に記載するように、前記振動部材に印加される前記駆動信号は、少なくとも前記分離部材の共振周波数あるいは当該共振周波数近傍の周波数を含むものであってもよい。上記構成によれば、振動部材に、少なくとも分離部材の共振周波数あるいは当該共振周波数近傍の周波数を含む駆動信号を印加しているので、分離部材を少ない電力で大きく振動させることができ、供給エネルギーを削減しつつ、分離部材内での回収トナーの動きを活発化させて分離部材の分離孔の目詰まりを防止することができる。さらに、例えば、請求項10に記載するように、前記振動部材に印加される前記駆動信号は、パルス信号であってよい。上記構成によれば、振動部材に、

パルス信号からなる駆動信号を供給しているので、分離部材に進行波を発生させることができるとともに、衝撃振動を付与することができ、分離部材内の回収トナーの搬送を助長しつつ、回収トナーから微小トナー類を効率よく分級することができる。

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。図1は、本発明のトナーリサイクル装置の第1の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、回収トナー搬送路の途中に適正トナー粒径よりも細かいサイズのメッシュを備えた分離ケースを配設したものである。図1は、本発明のトナーリサイクル装置の第1の実施の形態を適用したトナーリサイクル装置40の要部斜視図である。図1において、トナーリサイクル装置40は、電子写真方式の画像形成装置のクリーニングユニットで感光体から回収した回収トナーを現像ユニットに搬送する回収トナー搬送路41の途中に配設されている。この画像形成装置は、通常の電子写真方式によりトナー画像を転写紙に転写・記録する。すなわち、一様に帯電された感光体上に画像データにより変調された書込光を照射して、感光体上に静電潜像を形成し、この静電潜像の形成された感光体に現像ユニットによりトナーを供給してトナー画像を感光体上に形成して現像する。この感光体上のトナー画像を転写部で転写紙に転写し、感光体表面に残留したトナーをクリーニングユニットで掻き取る等の方法により回収する。画像形成装置は、クリーニングユニットで回収された回収トナーを回収トナー搬送路（トナー搬送ユニット）41を通して現像ユニットに搬送し、現像ユニットで再度感光体に供給して、回収トナーを再利用（リサイクル）する。ところが、この回収トナーには、リサイクル可能な適正トナー粒径を有するトナーの他に、摩擦や摺動等により発生した、適正トナー粒径よりも粒径の小さいトナー及び紙粉等の異物が含まれているとともに、適正トナー粒径よりも粒径の大きいトナーや異物が含まれている。回収トナーに含まれるこれら適正トナー粒径よりも粒径の大きいトナーや異物は、適正トナー粒径のトナーを通過させるメッシュサイズのメッシュ等により適切に除去することができるが、従来、適正トナー粒径よりも粒径の小さいトナーや異物を適切に除去することができなかった。トナーリサイクル装置40は、この適正トナー粒径よりも小さなトナーや紙粉等の異物（以下、微小トナー類という。）を回収トナーから分離・除去するものである。すなわち、トナーリサイクル装置40は、上記回収トナー搬送路41の途中に配設されており、分離ケース42と分離ケース42の下部に配設された廃棄トナー搬送路（廃棄搬送部）4

3等を備えている。分離ケース42は、回収トナー搬送路41の途中に所定の容量を有して略箱形に形成されており、回収トナー搬送路41に連通する状態で配設されている。分離ケース42には、上記クリーニングユニット側の回収トナー搬送路41aから搬送されてきた回収トナーが送り込まれ、分離ケース42を通過した回収トナーは、上記現像ユニット側の回収トナー搬送路41bを通して現像ユニットに搬送される。分離ケース42の廃棄トナー搬送路43に面する部分には、メッシュ44が配設されており、メッシュ44は、適正トナー粒径のトナーがメッシュ44から落下するのを妨げるとともに、適正トナー粒径よりも粒径が小さく再利用不可能な微小トナー類を通過させるメッシュサイズのものが用いられている。上記分離ケース42とメッシュ44は、全体として分離部材として機能する。廃棄トナー搬送路43には、分離ケース42のメッシュ44を通過した微小トナー類が落下し、廃棄トナー搬送路43は、メッシュ44を通過して落下してきた微小トナー類を図示しない廃棄トナーユニット（廃棄部）に搬送する。このトナーリサイクル装置40は、回収トナーに含まれる適正トナー粒径よりも粒径の大きいトナーや異物（以下、大粒径トナー類という。）を、除去する大粒径トナー除去装置と組み合わせて使用することにより、微小トナー類及び大粒径トナー類を適切に除去することができる。この大粒径トナー除去装置としては、上記従来例として示したようなものを適用することができ、例えば、上述のように、適正トナー粒径のトナーを通過させるメッシュサイズのメッシュ等からなる大粒径トナー除去装置をクリーニングユニットに配設してもよいし、現像ユニットに配設してもよい。次に、本実施の形態の動作を説明する。トナーリサイクル装置40は、画像形成装置のクリーニングユニットから現像ユニットに回収トナーを搬送する回収トナー搬送路41の途中に配設されており、下部にメッシュ44の張られた分離ケース42と分離ケース42の下部に配設された廃棄トナー搬送路43等を備えている。クリーニングユニットで感光体から回収された回収トナーは、クリーニングユニット側の回収トナー搬送路41aを通して分離ケース42内に搬送され、分離ケース42内を順次回収トナー搬送路41a側から現像ユニット側の回収トナー搬送路41b方向に移動されて、回収トナー搬送路41bに到達した回収トナーは、回収トナー搬送路41bを通して現像ユニットに搬送される。回収トナー搬送路41aを通して分離ケース42に搬送されてきた回収トナーは、上述のように、順次、分離ケース42内のメッシュ44上を回収トナー搬送路41b方向に移動されるが、このとき、適正トナー粒径より小さい微小トナー類は、メッシュ44を通過して廃棄トナー搬送路43に落下し、適正トナー粒径を有するトナー（適正トナー）と適正トナー粒径よりも大きい粒径の大粒径トナー類のみが回収トナー搬送路41bに移動

する。廃棄トナー搬送路43に落下した微小トナー類は、廃棄トナー搬送路43により図示しない廃棄トナーユニット等に搬送される。したがって、トナーリサイクル装置40は、回収トナーから適正トナー粒径よりも小さい微小トナー類を簡単に、かつ、確実に除去して、現像ユニットに搬送することができ、画像形成装置の目詰まり、現像剤の流動性の低下、画像欠陥、出力画像の地汚れ等を防止することができる。また、大粒径トナー除去装置がトナーリサイクル装置40よりも回収トナー搬送路41の上流側に配設されていないときには、分離ケース42に搬送されてくる回収トナーにトナーが凝集して大粒径化したトナー等の適正トナー粒径よりも粒径の大きい大粒径トナー類が含まれているが、分離ケース42に搬送されてきた回収トナーは、回収トナー搬送路41aから回収トナー搬送路41bへと移動される際に、メッシュ44との摺動により一部の凝集した回収トナーが、粉碎され、適正トナー粒径となる。したがって、回収トナーの再生効率を向上させることができる。図2は、本発明のトナーリサイクル装置の第2の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、円筒状に形成されたメッシュを用いたものである。なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態と同様のトナーリサイクル装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、上記第1の実施の形態と同様の構成部分には、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。図2において、トナーリサイクル装置50は、画像形成装置のクリーニングユニットで感光体から回収した回収トナーを現像ユニットに搬送する回収トナー搬送路41の途中に配設されており、分離ケース（分離部材）51と分離ケース51の下部に配設された廃棄トナー搬送路43等を備えている。分離ケース51は、円筒状に形成され、回収トナーの搬送方向を回転中心として回転可能、すなわち、回収トナーの搬送方向の接線方向に回転可能に設けられて、図示しない駆動機構、例えば、モータとモータの回転力を分離ケース51に伝達するギヤ等により所定の回転速度で回転駆動される。分離ケース51は、メッシュで形成されており、適正トナー粒径のトナーが当該メッシュから落下するのを妨げるとともに、適正トナー粒径よりも粒径が小さく再利用不可能な微小トナー類を通過させるメッシュサイズのメッシュで形成されている。なお、分離ケース51は、図2においては円筒状に形成されているが、回転方向に対して直角方向の断面形状が、正方形、多角形、あるいは、楕円等でどのような形状のものであってもよい。したがって、本実施の形態のトナーリサイクル装置50は、分離ケース51を所定回転速度で回転させつつ、回収トナー搬送路41を通して回収トナーをクリーニングユニットから現像ユニットに搬送するが、この回収トナー搬送路41の途中に分離ケース51が配設されており、回収トナー搬送路41aから分離ケース51内に搬送されてきた回収トナーは、

11

分離ケース51が回収トナーの搬送方向を回転中心として回転されているため、メッシュで形成された分離ケース51内で攪拌される。この攪拌動作により、回収トナーは、一様にメッシュで形成された分離ケース51の表面と接触し、微小トナー類を効率よく廃棄トナー搬送路43に振り落とすことができる。また、分離ケース51が回収トナーの搬送方向を回転中心として回転されているため、回収トナーは、分離ケース51の円周方向に移動され、この移動中に回収トナーが分離ケース51内で落下したり、回収トナー同士が摺動、摩擦して、凝集されて大粒径化したトナーがより一層効果的に粉碎され、適正トナー粒径となる。したがって、回収トナーの再生効率をさらに向上させることができる。図3は、本発明のトナーリサイクル装置の第3の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、回収トナーの搬送方向ほど径が小さくなる円錐状のメッシュを用いたものである。図3において、トナーリサイクル装置60は、画像形成装置のクリーニングユニットで感光体から回収した回収トナーを現像ユニットに搬送する回収トナー搬送路41の途中に配設されており、分離ケース（分離部材）61と分離ケース61の下部に配設された廃棄トナー搬送路43等を備えている。分離ケース61は、トナー搬送方向上流側である回収トナー搬送路41a側ほど径が大きく、トナー搬送方向下流側である回収トナー搬送路41bほど径が小さい円錐状、すなわち、トナーの搬送方向に対して直角方向の断面積がトナー搬送方向下流側ほど小さい円錐状に形成され、回収トナーの搬送方向を回転中心として回転可能、すなわち、回収トナーの搬送方向の接線方向に回転可能に設けられて、図示しない駆動機構、例えば、モータとモータの回転力を分離ケース61に伝達するギヤ等により所定の回転速度で回転駆動される。分離ケース61は、メッシュで形成されており、適正トナー粒径のトナーが当該メッシュから落下するのを妨げるとともに、適正トナー粒径よりも粒径が小さく再利用不可能な微小トナー類を通過させるメッシュサイズのメッシュで形成されている。なお、分離ケース61は、図3においては円筒状に形成されているが、長手方向に対して直角方向の断面形状は、正方形、多角形、あるいは、楕円等のような形状であってもよい。したがって、本実施の形態のトナーリサイクル装置60は、分離ケース61を所定回転速度で回転させつつ、回収トナー搬送路41を通して回収トナーをクリーニングユニットから現像ユニットに搬送するが、この回収トナー搬送路41の途中に分離ケース61が配設されており、回収トナー搬送路41aから分離ケース61内に搬送されてきた回収トナーは、分離ケース61が回収トナーの搬送方向を回転中心として回転されているため、メッシュで形成された分離ケース61内で攪拌される。この攪拌動作により、回収トナーは、一様にメッシュで形成された分離ケース61の表面と接触し、微小トナー類を効率よ

12

く廃棄トナー搬送路43に振り落とすことができる。また、分離ケース61が回収トナーの搬送方向を回転中心として回転されているため、回収トナーは、分離ケース61の円周方向に移動され、この移動中に回収トナーが分離ケース61内で落下したり、回収トナー同士が摺動、摩擦して、凝集されて大粒径化したトナーがより一層効果的に粉碎され、適正トナー粒径となる。したがって、回収トナーの再生効率をさらに向上させることができる。さらに、分離ケース61が、トナー搬送方向上流側である回収トナー搬送路41a側ほど径が大きく、トナー搬送方向下流側である回収トナー搬送路41bほど径が小さい円錐状に形成されているため、回収トナー搬送路41aから分離ケース61内に搬送されてきた回収トナーが分離ケース61内で効率的に回収トナー搬送路41b方向に移動され、回収トナーの再生効率を向上させつつ、回収トナーを適切に搬送することができる。なお、上記第1から第3の実施の形態においては、分離ケース41のメッシュ44及び分離ケース51、61のメッシュサイズを均一にしているが、メッシュサイズは、均一なものに限るものではなく、例えば、トナーの搬送方向下流側ほどメッシュサイズを細かくしてもよい。すなわち、再利用に使用できるトナーは、その粒径において、一般的に、上限の大きさと下限の大きさを有している。そこで、分離ケース41のメッシュ44及び分離ケース51、61のメッシュのメッシュサイズとして、最も大きなメッシュサイズを適正トナー粒径の上限値に、また、最小メッシュサイズを適正トナー粒径の下限値に設定すると、分離ケース41、51、61内を移動中に粉碎された回収トナーで若干サイズが小さくなったトナー、あるいは、分離ケース41、51、61の入口部分では適正粒径であり、移動中に若干サイズが小さくなったが最小適正トナー粒径よりも粒径の大きいトナーを回収して、現像ユニットに搬送することができる。また、上記第1から第3の実施の形態において、分離ケース41、51、61を下り坂勾配に配設してもよく、このようにすると、分離ケース41、51、61内で回収トナーをスムーズに移動させることができ、回収トナーの搬送を適切に行うことができる。さらに、上記第2及び第3の実施の形態においては、分離ケース51及び分離ケース61をその搬送方向中心を回転中心として回転させているが、回転中心を円筒状の分離ケース51の軸中心あるいは円錐状の分離ケース61の軸中心から偏心させることにより、偏心回転運動を行わせるようにしてもよい。このようにすると、分離ケース51及び分離ケース61内の回転方向の回収トナーの移動の加速度が一定ではなく、回収トナー同士の相対的なぶつかり合い及び回収トナーとメッシュである分離ケース51及び分離ケース61とのぶつかり合いが大きくなり、凝集した大粒径トナーをより一層効率的に粉碎することができる。図4は、本発明のトナーリサイクル装置の第4の実施の

13

形態を示す図であり、本実施の形態は、メッシュに対して摺動する摺動部材を設けたものである。図4において、トナリサイクル装置70は、画像形成装置のクリーニングユニットで感光体から回収した回収トナーを現像ユニットに搬送する回収トナー搬送路（図示略）の途中に配設されており、分離ケース（分離部材）71と分離ケース71の下部に配設された廃棄トナー搬送路（図示略）等を備えている。分離ケース71は、円筒状に形成され、回収トナーの搬送方向を回転中心として回転可能に設けられて、図示しない駆動機構、例えば、モータとモータの回転力を分離ケース71に伝達するギヤ等により所定の回転速度で回転駆動される。分離ケース71は、メッシュで形成されており、適正トナー粒径のトナーが当該メッシュから落下するのを妨げるとともに、適正トナー粒径よりも粒径が小さく再利用不可能な微小トナー類を通過させるメッシュサイズのメッシュで形成されている。分離ケース71内には、摺動部材72、例えば、摺動ローラが分離ケース71の内面に密接した状態で配設されており、摺動部材72は、支持軸73により、図4中両矢印で示すように、所定角度揺動可能に支持されている。すなわち、支持軸73は、分離ケース71の回転中心を中心に所定角度揺動可能に支持されており、摺動部材72は、この支持軸73の先端に取り付けられている。この摺動部材72は、分離ケース71の軸方向の所定長さ、例えば、分離ケース71の軸方向全長にわたって、配設されている。したがって、トナリサイクル装置70は、分離ケース71が、例えば、図4中矢印で示す方向に回転することにより、分離ケース71内を移動する回収トナー74のうち、分離ケース71を構成するメッシュのメッシュサイズよりも小さい粒径の微小トナー類を分離ケース71を通して廃棄トナー搬送路43へ落下させて除去することができるとともに、摺動部材72が分離ケース71の内周面に密接しつつ、図4中両矢印で示す範囲で揺動して、分離ケース71のメッシュに付着した微小トナー類を分離ケース71から除去して、分離ケース71のメッシュの目詰まりを防止することができる。したがって、より一層効率的に、かつ、適切に回収トナーの回収を行うことができる。なお、上記第4の実施の形態においては、摺動部材72が、支持軸73により所定角度揺動可能に支持されているが、摺動部材72及び支持軸73の構成は、上記実施の形態の構成に限るものではなく、例えば、図5に示すように、トナリサイクル装置75の分離ケース76内に、摺動部材としてのスパイラル翼77とスパイラル翼77を回転駆動するスパイラル軸78を収納した構成としてもよい。この場合、スパイラル翼77は、その先端が分離ケース76の内面に摺接する状態で設けられている。したがって、このトナリサイクル装置75によれば、トナリサイクル装置75に搬送されてきた回収トナー79は、図5中矢印で示すように回転駆動されるス

14

パイラル翼77により搬送されて分離ケース76を構成するメッシュよりも粒径の小さい微小トナー類が除去されるとともに、分離ケース76のメッシュに付着している微小トナー類を分離ケース71から除去して、分離ケース71のメッシュの目詰まりを防止することができる。したがって、より一層効率的に、かつ、適切に回収トナーの回収を行うことができるとともに、分離ケース76内で回収トナーを効率的に搬送することができる。また、上記図4及び図5においては、摺動部材72及びスパイラル翼77が分離ケース71及び分離ケース76内に収納されて分離ケース71及び分離ケース76の内面に摺接しているが、摺動部材は、分離ケースの外側に配置されていてもよい。例えば、図6に示すように、トナリサイクル装置80は、円筒状の分離ケース（分離部材）81の外面に2個の摺動部材82、83が摺接しており、摺動部材82、83としては、例えば、摺動ローラが用いられる。したがって、トナリサイクル装置80は、分離ケース81が、図6中矢印で示す方向に回転され、分離ケース81に搬送されてきた回収トナー84のうち、分離ケース81を構成するメッシュよりも粒径の小さい微小トナー類が除去されるとともに、分離ケース81のメッシュに付着している微小トナー類を摺動部材82、83により分離ケース81から除去して、分離ケース81のメッシュの目詰まりを防止することができる。この場合、摺動部材としては、摺動ローラに限るものではなく、例えば、図7に示すように、摺動ブラシ（ブラシ）85を用いてもよい。この摺動ブラシ85は、その毛85aが分離ケース81のメッシュのメッシュサイズよりも小さい径に形成されている。したがって、摺動ブラシ85の毛85aが分離ケース81のメッシュ内に入り込み、より一層メッシュである分離ケース81の目詰まりをより一層防止することができる。なお、摺動ブラシ85は、その毛85aが分離ケース81のメッシュサイズよりも太いときには、上記摺動部材82、83と同様の機能を有する。図8及び図9は、本発明のトナリサイクル装置の第5の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、振動子を分離ケースに取り付けたものである。図8及び図9において、トナリサイクル装置90は、画像形成装置のクリーニングユニットで感光体から回収した回収トナーを現像ユニットに搬送する回収トナー搬送路の途中に配設されており、分離ケース（分離部材）91と分離ケース91の下部に配設された廃棄トナー搬送路等を備えている。分離ケース91は、適正トナー粒径のトナーが当該メッシュから落下するのを妨げるとともに、適正トナー粒径よりも粒径が小さく再利用不可能な微小トナー類を通過させるメッシュサイズのメッシュにより円筒状に形成されている。分離ケース91は、回収トナーの搬送方向を回転中心として回転可能、すなわち、回収トナーの搬送方向の接線方向に回転可能に設けられて、図示しない駆動機構、例え

15

ば、モータとモータの回転力を分離ケース91に伝達するギヤ等により所定の回転速度で回転駆動される。なお、分離ケース91は、図8及び図9においては円筒状に形成されているが、長手方向に対して直角方向の断面形状は、正方形、多角形、あるいは、楕円等のような形状であってもよい。分離ケース91の外周面には、4つの振動子（振動部材）92、93、94、95が取り付けられており、振動子92、93、94、95としては、圧電素子が利用されている。振動子92、93、94、95には、図示しない制御部から駆動信号が入力され、振動子92、93、94、95は、入力される駆動信号に応じて、伸縮することにより、分離ケース91に所定の振動を付与する。なお、分離ケース91に取り付ける振動子92、93、94、95は、その数が4つに限られるものではなく、また、その伸縮方向も限定されるものではない。したがって、本実施の形態のトナールサイクル装置90は、制御部から供給される駆動信号により分離ケース91に取り付けられた振動子92、93、94、95が伸縮して、分離ケース91を振動させる。分離ケース91が振動すると、分離ケース91内を移動する回収トナーの動きが活発になり、回収トナーのうち、分離ケース91を構成するメッシュのメッシュサイズよりも小さい粒径の微小トナー類をより一層効果的に分離ケース91を通して廃棄トナー搬送路へ落下させて除去することができるとともに、分離ケース91に付与する振動により分離ケース91のメッシュに付着した微小トナー類を分離ケース91から除去して、分離ケース91のメッシュの目詰まりを防止することができる。したがって、より一層効果的に、かつ、適切に回収トナーの回収を行うことができる。なお、この場合、制御部から振動子92、93、94、95に印加する駆動信号は、分離ケース91を適切に振動させることのできるものであれば、その周波数や波長は、どのようなものであってもよいが、駆動信号として、分離ケース91の共振周波数成分あるいはこの共振周波数近傍の周波数成分を含む駆動信号を制御部から振動子92、93、94、95に供給すると、図10及び図11に実線と破線で示すように、分離ケース91は、共振モードに応じた特有の振動を行う。この共振周波数は、分離ケース91の材質や構造によって異なり、また、共振時の振動モードも種々存在するが、これらの共振周波数や振動モードは、計算による固有値解析や実験モーダル解析により簡単に求めることができる。したがって、この場合、図10及び図11に実線と破線で示すように、分離ケース91自体が振動変形するため、分離ケース91内の回収トナーの動きがより一層活発になり、回収トナーのうち、分離ケース91を構成するメッシュのメッシュサイズよりも小さい粒径の微小トナー類をさらにより一層効果的に分離ケース91を通して廃棄トナー搬送路へ落下させて除去することができるとともに、分離ケース91に付与する

16

振動により分離ケース91のメッシュに付着した微小トナー類を分離ケース91からより一層効果的に除去して、分離ケース91のメッシュの目詰まりを防止することができる。したがって、さらにより一層効果的に、かつ、より一層適切に回収トナーの回収を行うことができる。この分離ケース91の共振は、メカニカルなアンプであるため、振動子92、93、94、95から分離ケース91に供給するエネルギー、すなわち、振動子92、93、94、95に供給するエネルギーは、少なくとも済む。また、制御部から振動子92、93、94、95にパルス波形の駆動信号を供給すると、図12及び図13に実線と破線で示すように、分離ケース91に衝撃振動が発生し、分離ケース91内には、その長手方向に搬送波が形成れる。したがって、振動子92、93、94、95に駆動信号としてパルスを供給すると、図12に実線と破線で示すように、分離ケース91に衝撃振動が発生し、分離ケース91内の回収トナーが飛び跳ねて、回収トナーのうち、分離ケース91を構成するメッシュのメッシュサイズよりも小さい粒径の微小トナー類をさらにより一層効果的に分離ケース91を通して廃棄トナー搬送路へ落下させて除去することができるとともに、図13に破線で示すように、分離ケース91に発生する衝撃波が回収トナーの搬送方向に進行し、分離ケース91内での回収トナーの搬送を助長して、適切に回収トナーを搬送することができる。以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、上記各実施の形態においては、また、説明においては、トナーの回収経路上にしているが、特に、この場所にこだわらず、例えば、クリーニングユニット内や現像ユニット内等トナーの搬送経路上であれば、特に設置位置は限定されない。

【発明の効果】請求項1記載の発明のトナールサイクル装置によれば、現像ユニットからトナー搬送ユニットを経て現像ユニットまで搬送される回収トナーの搬送経路中に、適正トナー粒径よりも細かい大きさの分離孔を有し当該分離孔を通して回収トナーから微小トナー類を分離・除去する分離部材を設け、分離部材の分離孔を通して回収トナーから分離・除去された微小トナー類を廃棄搬送部により当該微小トナー類を貯える廃棄部に搬送するので、回収トナーをトナー画像形成に再利用した場合に画像形成に悪影響を与える微小トナーや微小異物を簡単な構成で取り除くことができ、これらの微小トナー類が再循環されるのを防止して、安定したトナールサイクルを行うことができる。請求項2記載の発明のトナールサイクル装置によれば、分離部材を、回収トナーの搬送方向に所定長さを有し、その内部を回収トナーが搬送される所定形状の筒状に形成し、その周壁に分離孔が形成されるとともに、長さ方向を回転中心として回転するも

17

のとしているので、分離部材内での回収トナーの動きを活発にすることができ、トナー同士が凝集した凝集トナーを粉碎することができるとともに、回収トナーを分離孔の形成された分離部材に一樣に接触させて微小トナー類を分離・回収する際の分級効率を向上させることができる。請求項 3 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、筒状の分離部材を、長さ方向に対して直角な面の中心位置から所定量位置ずれた位置を中心として偏心回転させるので、分離部材内での回収トナーの動きをより一層活発化させることができ、より一層分級効率を向上させることができる。請求項 4 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、筒状の分離部材を、長さ方向に対して直角の方向の断面の大きさが回収トナーの搬送方向下流側ほど小さい錐状に形成しているため、回収トナーの分離部材内での移動を適切なものとしてでき、回収トナーの搬送性を向上させることができるとともに、より一層分級効率を向上させることができる。請求項 5 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、分離部材の分離孔を、回収トナーの搬送方向上流側よりも下流側ほど小さく形成しているため、トナー画像の形成に適したトナーの粒径である適正トナー粒径も所定の幅を有しているが、この所定の幅を有した適正トナー粒径の回収トナーを有効に回収することができるとともに、この幅を有した適正トナー粒径以外の微小トナー類を効率的に分離・除去することができる。請求項 6 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、分離部材に対して摺動可能な摺動部材をさらに設けているため、分離部材の分離孔の目詰まりを分離部材に摺動する摺動部材により防止することができ、微小トナー類を信頼性よく、かつ、安定して分離・除去することができる。請求項 7 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、摺動部材を、ブラシで形成しているため、分離部材の分離孔の目詰まりをより一層確実に防止することができ、微小トナー類をより一層信頼性よく、かつ、より一層安定して分離・除去することができる。請求項 8 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、印加される駆動信号により伸縮して分離部材を振動させる振動部材を設けているため、振動部材により分離部材を振動させることができ、分離部材内での回収トナーの動きを活発化させて、分離部材の分離孔の目詰まりを防止することができるとともに、より一層分級効率を向上させることができる。請求項 9 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、振動部材に、少なくとも分離部材の共振周波数あるいは当該共振周波数近傍の周波数を含む駆動信号を印加しているので、分離部材を少ない電力で大きく振動させることができ、供給エネルギーを削減しつつ、分離部材内での回収トナーの動きを活発化させて分離部材の分離孔の目詰まりを防止することができる。請求項 10 記載の発明のトナーリサイクル装置によれば、振動部材に、パルス信号か

18

らなる駆動信号を供給しているので、分離部材に進行波を発生させることができるとともに、衝撃振動を付与することができ、分離部材内の回収トナーの搬送を助長しつつ、回収トナーから微小トナー類を効率よく分級することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のトナーリサイクル装置の第 1 の実施の形態を適用したトナーリサイクル装置の要部斜視図。

【図 2】本発明のトナーリサイクル装置の第 2 の実施の形態を適用したトナーリサイクル装置の要部斜視図。

【図 3】本発明のトナーリサイクル装置の第 3 の実施の形態を適用したトナーリサイクル装置の要部斜視図。

【図 4】本発明のトナーリサイクル装置の第 4 の実施の形態を適用したトナーリサイクル装置の側面断面図。

【図 5】本発明のトナーリサイクル装置の第 4 の実施の形態の他の例を適用したトナーリサイクル装置の正面断面図。

【図 6】本発明のトナーリサイクル装置の第 4 の実施の形態のさらに他の例を適用したトナーリサイクル装置の側面断面図。

【図 7】本発明のトナーリサイクル装置の第 4 の実施の形態のさらに他の例を適用したトナーリサイクル装置の側面断面図。

【図 8】本発明のトナーリサイクル装置の第 5 の実施の形態を適用したトナーリサイクル装置の側面断面図。

【図 9】図 8 のトナーリサイクル装置の正面断面図。

【図 10】図 8 の振動子に分離ケースの共振周波数の駆動信号を印加した際の振動の様子を示すトナーリサイクル装置の側面断面図。

【図 11】図 10 のトナーリサイクル装置の正面断面図。

【図 12】図 8 の振動子にパルスの駆動信号を印加した際の振動の様子を示すトナーリサイクル装置の側面断面図。

【図 13】図 12 のトナーリサイクル装置の正面断面図。

【図 14】従来のトナーリサイクル装置の 1 例の概略構成図。

【図 15】従来のトナーリサイクル装置の他の例の概略構成図。

【符号の説明】

40 トナーリサイクル装置

41、41a、41b 回収トナー搬送路

42 分離ケース

43 廃棄トナー搬送路

44 メッシュ

50 トナーリサイクル装置

51 分離ケース

60 トナーリサイクル装置

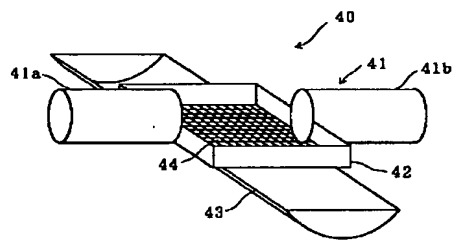
61 分離ケース

19
 70 トナーリサイクル装置
 71 分離ケース
 72 摺動部材
 73 支持軸
 74 回収トナー
 75 トナーリサイクル装置
 76 分離ケース
 77 スパイラル翼
 78 スパイラル軸
 79 回収トナー

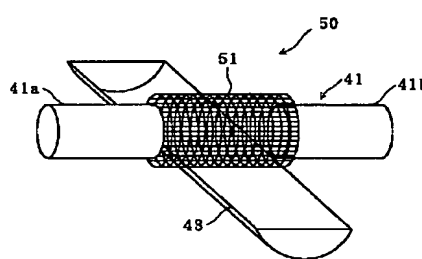
20
 80 トナーリサイクル装置
 81 分離ケース
 82、83 摺動部材
 84 回収トナー
 85 摺動ブラシ
 85a 毛
 90 トナーリサイクル装置
 91 分離ケース
 92～95 振動子

10

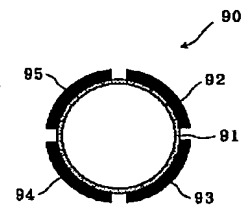
【図1】



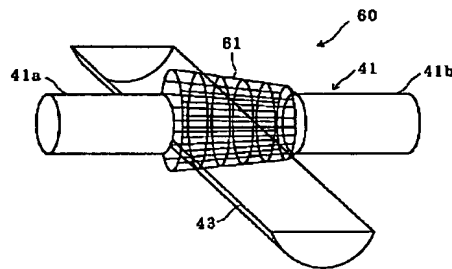
【図2】



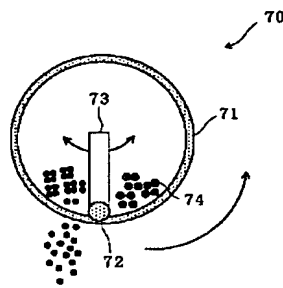
【図8】



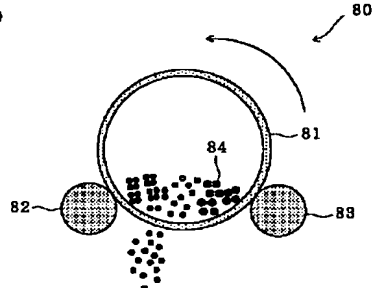
【図3】



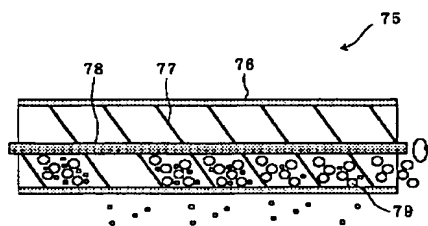
【図4】



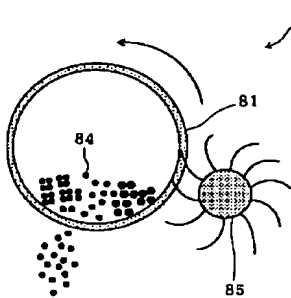
【図6】



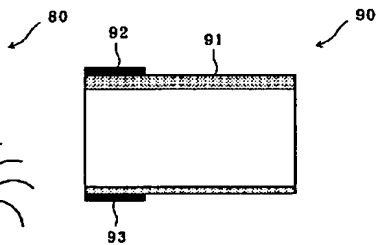
【図5】



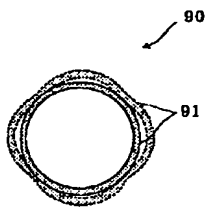
【図7】



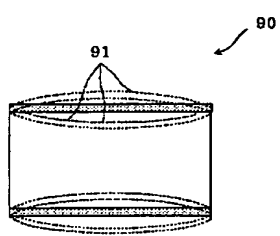
【図9】



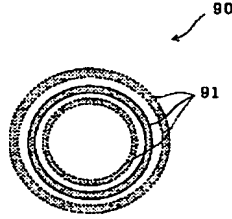
【図10】



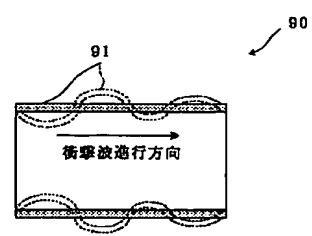
【図11】



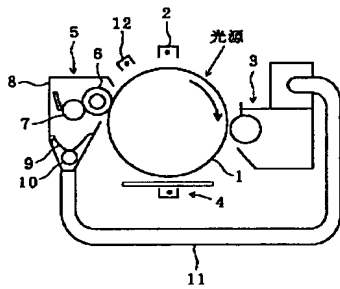
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

